



**Estrategia de sostenibilidad como generador de rentabilidad en el sector  
bancario**

Por:

Laura Echeverri Hernández

Natalia Arango Gómez

Tesis presentada como requisito parcial para obtener el título de  
Magíster en Administración Financiera

Asesor:

Alejandro Mejía Jaramillo

UNIVERSIDAD EAFIT  
Medellín, 7 de septiembre de 2020

## **Agradecimientos**

Agradecemos a la maestra María Gulnara Baldoquín de la Peña, quien nos brindó su ayuda y nos proporcionó asesoría en la metodología utilizada para esta tesis. Su apoyo fue fundamental para la realización y culminación de este trabajo de grado.

## **Resumen**

El sector bancario es un pilar fundamental en el desarrollo económico de los países, cuanto más eficiente y avanzado se encuentre, más contribuye con el crecimiento de la sociedad. En los últimos años, la tendencia de sostenibilidad ha tomado relevancia en el sector bancario y este ha venido redireccionando sus estrategias de crecimiento para obtener rentabilidad y, adicionalmente, aportar valor social, ético y ambiental.

El objetivo de este estudio es determinar, a través de la metodología no paramétrica DEA, si los bancos sostenibles pueden lograr mayores retornos frente a los bancos que no priorizan esta estrategia. Para esto, se tomaron 15 de los principales bancos comerciales de Latinoamérica entre los años 2014 y 2018. Los resultados muestran que no es posible evidenciar una correlación positiva entre eficiencia y sostenibilidad. Adicionalmente, se concluye que el gobierno corporativo es el criterio más importante para la medición de la eficiencia de los bancos.

## **Palabras claves**

Banco, eficiencia, ESG, indicadores de rentabilidad, sostenibilidad.

## **Abstract**

The banking sector is a fundamental factor that supports economic development of countries. The more efficient and advanced it is, the more it contributes to the growth of society. In recent years, the sustainability trend has gained relevance in the banking sector, even many Banks have changed their growth strategies in order to obtain profitability and provide social, ethical and environmental value.

The objective of this study is to determine, through the DEA methodology, that sustainable Banks can archive higher returns compared to Banks that do not have sustainability as a priority. For this, data from fifteen commercial Banks of Latinamerica between 2014 and 2018 were taken as a sample. The results show

that there is no positive correlation between efficiency and sustainability. In addition, the results also show that Corporate Governance is the most relevant criterion to measure bank efficiency.

**Key Words**

Bank, efficiency, ESG, profitability ratios, sustainability

# **Estrategia de sostenibilidad como generador de rentabilidad en el sector bancario**

## **1. Introducción**

Se ha demostrado que el sistema financiero y las instituciones financieras desempeñan un rol fundamental en el crecimiento y progreso de la economía de los países, tanto de forma directa como indirecta; este acelera el desarrollo y la capacidad productiva de los demás sectores. Además de ser un contribuyente al buen funcionamiento de la economía, el sistema financiero, según los economistas Carvajal y Zuleta (1997) en su texto “Desarrollo del sistema financiero y crecimiento económico”, aseguran que es un factor determinante en el progreso de las sociedades.

Las entidades o instituciones financieras han sido conocidas, tradicionalmente, por ser empresas que ofrecen servicios de intermediación a través de diferentes soluciones, las cuales le sirven al público como alternativa para rentabilizar los depósitos de sus recursos, y a su vez le ayudan en la concesión de préstamos o créditos. En el caso de los bancos, particularmente, además de servir como intermediadores en la economía, también sirven como controlantes de la liquidez y de la circulación del dinero. Sin embargo, el enfoque del sector bancario ha ido evolucionando a través del tiempo; inicialmente, los bancos sólo se preocupaban por cumplir con sus responsabilidades de intermediación y por obtener utilidades en sus estados financieros, mientras que hoy en día también se preocupan por adoptar nuevas tendencias que generen un impacto positivo para la sociedad a la que sirven. En este sentido, hemos visto cómo estos han venido re direccionado sus estrategias de crecimiento hacia un enfoque de acciones que les ayuden a cumplir sus objetivos y que, adicionalmente, aporten valor social, económico y ambiental.

Es así como las finanzas sostenibles empiezan a tomar relevancia dentro de las estrategias de crecimiento de los bancos; incluso se dice que, actualmente, están enfocando y priorizando sus esfuerzos en estos objetivos no financieros, ya que son determinantes para generar mayores ahorros y eficiencias. Según Fernández (2010), maestra en el Departamento de Finanzas de la *Universitat Jaume I* (España), las finanzas sostenibles son aquellas que buscan maximizar la rentabilidad y minimizar el riesgo de las empresas incorporando consideraciones sociales, económicas, medioambientales y éticas, como criterios de decisión. De acuerdo con esto, la toma de decisiones basada en estas vertientes empieza a ser más relevante que la tradicional toma de decisiones basada en simplemente generar utilidades.

*S&P Dow Jones Indices*, agencia calificadora de riesgos y principal proveedor de índices a nivel mundial, se ha puesto en la tarea de medir y clasificar el nivel de sostenibilidad de distintas compañías a través del índice ESG (*Environmental, Social and Governance*), el cual mide en una escala de 1 a 100 cómo las empresas consideran y aplican en sus estrategias corporativas los factores ambientales, sociales y de gobierno corporativo. Se entiende que, a mayor valor del índice, mejor evaluadas están las empresas en dichos criterios. Según *CFA Institute*, la asociación internacional de profesionales en inversiones y finanzas, las dimensiones que abarca este índice son las siguientes:

- Dimensión ambiental: conservación del medio ambiente (cambio climático y emisión de carbono, contaminación del agua y del aire, biodiversidad, deforestación, eficiencia energética, administración de desperdicios y escasez de agua).
- Dimensión social: consideración de las personas y sus relaciones (talento humano, género y diversidad, compromiso de los empleados, relaciones comunitarias, derechos humanos, normas laborales, inclusión social, reputación).

- Dimensión de gobierno corporativo: estándares para manejar las empresas (composición de la junta directiva, estructura del comité de auditoría, corrupción, compensaciones ejecutivas, contribuciones políticas, esquema de denuncias, *lobbying* o cabildeo).

Teniendo en cuenta lo anterior, el presente estudio tiene como principal objetivo examinar, con datos empíricos, cómo aquellos bancos que priorizan las estrategias de sostenibilidad pueden generar mejores resultados financieros y operacionales que aquellos que no tienen estas estrategias como enfoque principal. Para efectos prácticos, este estudio evaluará el caso particular de los principales bancos de Latinoamérica durante el periodo comprendido entre 2014 y 2018. La importancia de esta investigación radica en que complementa los análisis y estudios ya existentes que demuestran que las empresas sostenibles pueden ser igual o incluso más rentables y eficientes que las empresas tradicionales; además, porque pocos estudios hacen este análisis para el caso particular de los bancos latinoamericanos. Para dicho fin, se pretende evidenciar, a través del método estadístico de análisis envolvente de datos DEA (*Data Envelopment Analysis*), que los bancos con mejores calificaciones del índice ESG pueden lograr mejores eficiencias frente a los bancos con menor calificación en este índice.

Inicialmente, esta investigación hará una revisión de literatura relacionada con el tema, la cual explica que, a través de diferentes metodologías, se ha obtenido diversas conclusiones respecto a la correlación existente entre el nivel de sostenibilidad de los bancos y sus resultados financieros. Posteriormente, se mostrará un marco teórico que explicará la metodología DEA planteada inicialmente por Charnes, Cooper y Rhodes en 1978, y se expondrán algunos de los principales indicadores financieros bancarios que serán usados para efectos de este estudio. Luego, se explicarán el método de recolección de datos utilizado y el método de selección de la muestra para la investigación; y, finalmente, se expondrán los resultados y las conclusiones obtenidos.

## 2. Marco teórico

Desde la perspectiva de los inversionistas, las finanzas sostenibles y las inversiones que se centran en los criterios ESG tienen mejores desempeños que aquellas que no; incluso se dice que “un creciente número de inversionistas se está dando cuenta de la correlación positiva entre la sostenibilidad y el desempeño financiero” (Bloomberg, 2020). Así mismo, diversos estudios han revelado que existe una relación positiva entre la sostenibilidad y el resultado financiero de los bancos, mientras que otros estudios indican que dicha correlación no es perceptible.

Referente al tema, Fijałkowska, Zyznarska-Dworczak y Garsztka (2018) en su estudio *Corporate Social-Environmental Performance versus Financial Performance of Banks in Central and Eastern European Countries*, analizaron la correlación que existe entre el desempeño socio-ambiental y el resultado financiero de los 20 bancos más grandes de Europa Central y Oriental durante el periodo de 2012 a 2016. A través de la metodología de regresión por paneles de datos y el enfoque de análisis de envolvente (DEA), los autores revelaron que no es posible evidenciar que el desempeño socio-ambiental generara un impacto positivo en los resultados financieros de dichos bancos. Así mismo, los autores afirmaron que en su estudio no consideraron el entorno empresarial ni las características institucionales, culturales y económicas de los bancos analizados, por lo que recomiendan, para futuras investigaciones, tener en cuenta dichos factores, ya que pueden ser relevantes para la estimación de resultados.

De la misma manera, en su estudio *The relationship between corporate social performance and corporate financial performance in the banking sector*, Maria-Gaia Soana (2011) encontró que, con los 37 bancos analizados para 2005 (21 bancos internacionales y 16 italianos) y utilizando el método de regresión lineal múltiple, la evidencia demuestra que no hay una relación significativa entre la responsabilidad social corporativa y el desempeño financiero de los bancos. La autora italiana menciona que, de acuerdo con su análisis, no es posible encontrar

un vínculo de causalidad entre las variables estudiadas, y que, además, no es posible demostrar que al tener un mayor nivel de responsabilidad social corporativa se puedan tener ventajas y beneficios financieros en las instituciones bancarias.

Contrario a lo anterior, Bolton (2013), en su estudio *Corporate social responsibility: how does it affect the financial performance of banks?*, analizó la relación entre la Responsabilidad Social Empresarial (RSE) y el desempeño financiero y de riesgo de los bancos de Estados Unidos entre 1998 y 2010. El autor encontró que, en general, y con resultados más robustos en los bancos más grandes, existe una relación positiva entre la RSE y el rendimiento operativo y financiero de los bancos, lo que se traduce en un mayor valor económico de estas entidades. Por otro lado, sus resultados mostraron que esta correlación positiva no es perceptible en el caso del riesgo, ya que, por el contrario, la RSE puede tener diferentes efectos en la aversión al riesgo que puedan tener los bancos; en este caso, los resultados no fueron tan concluyentes. Dichas conclusiones fueron obtenidas a través de la metodología de análisis de regresión con datos panel.

Por otro lado, Aman Shah, Wu y Korotkov (2019), en su texto *Are Sustainable Banks Efficient and Productive? A Data Envelopment Analysis and the Malmquist Productivity Index Analysis*, analizaron la relación entre las estrategias corporativas de sostenibilidad y la eficiencia y productividad de 280 bancos del mundo; allí encontraron que los bancos sostenibles tienen mejores desempeños en comparación con los que no tienen estrategias de sostenibilidad. Este análisis fue realizado por medio de la metodología de análisis de envoltura de datos (DEA, por sus siglas en inglés) y el índice de productividad de Malmquist (MPI), centrado los datos durante el periodo comprendido entre 2010 y 2018. Además, los autores consideran importante resaltar que sus resultados pueden estar influenciados por factores externos como políticas gubernamentales, avances tecnológicos y cambios en los entornos económicos en los que operan los bancos; e indican que no descartan la posibilidad de que sus resultados puedan cambiar si se considera

el factor de problema de agencia como una variable de control en los parámetros de estudio.

De manera similar, Zhu, Stjepcevic, Baležentis Yu y Wang (2017), en su texto *How does corporate social responsibility impact banking efficiency: a case in China*, examinan la relación entre la responsabilidad social corporativa (CSR) y el desempeño financiero del sector bancario en China. En dicha investigación encontraron, por medio del análisis de envolvente de datos DEA, que un aumento en el nivel de CSR genera un aumento del nivel de eficiencia de los bancos. Además, indican que la responsabilidad social corporativa permite que los bancos tengan un beneficio neto positivo y un mayor nivel de riesgo.

Como bien se mencionó anteriormente, la literatura consultada que trata el tema de la correlación entre la sostenibilidad y el desempeño financiero de las entidades bancarias tiene conclusiones contradictorias; razón por la que este estudio pretende contribuir con la literatura existente, expandir su alcance académico y generar una visión adicional del tema, que pueda ser referente para futuras investigaciones.

### **3. Metodología**

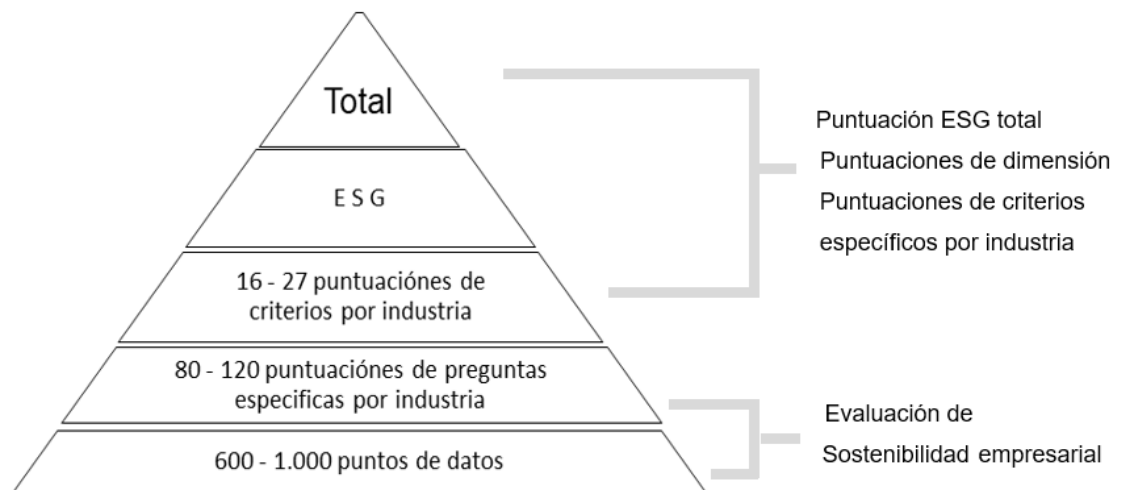
#### **3.1 Índice ESG**

Según *S&P Dow Jones Indices*, el índice ESG es un conjunto de índices cuyo principal objetivo es identificar cuáles activos cumplen con los criterios de sostenibilidad. Este conjunto de índices mide el desempeño de dichos activos según la industria en la que operan, y se ponderan por la capitalización de mercado de cada empresa (similar a las del *S&P 500*). Este índice fue creado con el fin de ofrecer alternativas de inversión enfocadas hacia los criterios ESG, criterios ambientales, sociales y de gobierno corporativo.

Las puntuaciones ESG se centran en la materialidad financiera y son un conjunto de puntuaciones calculadas por *RobecoSAM* (compañía de inversión

internacional con un enfoque específico en inversiones de sostenibilidad) que se usan para definir los componentes de los *Dow Jones Sustainability Indices*. Las puntuaciones ESG, que se realizan anualmente, son el resultado de ajustes adicionales a la metodología de las puntuaciones ESG de *RobecoSAM*, que a su vez son el resultado de la evaluación de sostenibilidad empresarial. Estos valores cuentan con una puntuación total de las empresas en un año financiero, abarcando puntuaciones de las dimensiones ambiental, social y de gobierno corporativo. Bajo estas dimensiones hay, en promedio, 21 puntuaciones de criterios particulares de cada industria que pueden usarse como señales ESG específicas de acuerdo con el siguiente gráfico:

**Gráfico 1.** Metodología puntuación indicador ESG.



Fuente: *S&P Dow Jones Indices*. Elaboración propia.

La puntuación ESG total de una compañía corresponde al promedio ponderado de todas las puntuaciones de cada criterio y sus respectivas ponderaciones. Cada puntuación de una dimensión ESG individual (por ejemplo, la puntuación ambiental de una empresa) corresponde al promedio ponderado de todas las puntuaciones de criterios y ponderaciones dentro una dimensión

específica. Las puntuaciones ESG totales van desde cero hasta 100, donde 0 representa el más bajo desempeño y 100 el más alto.

### **3.2 Principales indicadores financieros, de eficiencia y productividad de los bancos**

Para realizar el análisis de los indicadores de rentabilidad financiera del sector bancario, se tomaron como referencia diferentes artículos y normativas planteadas por diversos órganos de control.

Las Normas Internacionales de Información Financiera (NIIF o IFRS, de acuerdo con sus siglas en inglés) son los estándares internacionales de contabilidad promulgados por la *International Accounting Standard Board* (IASB); estas establecen los requisitos de reconocimiento, medición, presentación e información a revelar sobre las transacciones y hechos económicos que afectan a las compañías, y que se ven reflejados en los estados financieros. De acuerdo con *Deloitte Touche Tohmatsu Limited*, la firma privada número uno de servicios profesionales del mundo y una de las llamadas “cuatro grandes” (junto con *Price Waterhouse Coopers (PWC)*, *KPMG* y *Ernest & Young (EY)*), la adopción de las NIIF/IFRS ofrece una oportunidad para mejorar la función financiera a través de una mayor consistencia en las políticas contables, obteniendo así beneficios potenciales como mayor transparencia, incremento en la comparabilidad y mejora en la eficiencia. Otros beneficios a destacar son:

- Acceso a mercados de capital.
- Transparencia en las cifras de los estados financieros.
- Información consistente y comparable.
- Mismo lenguaje contable y financiero.
- Reducción de costos.
- Herramienta para la alta gerencia en la toma de decisiones.
- Modernización de la información financiera.
- Simplificar la preparación de los estados financieros.

Con el fin de comparar el retorno que obtienen los bancos que priorizan el desarrollo de estrategias sostenibles frente a los que no, se analizarán los últimos indicadores financieros propuestos por el artículo “Análisis de los indicadores financieros de los principales bancos privados” (Garzozi-Pinkay, 2017). Estos se calculan según los respectivos rubros contables de sus estados financieros y que están definidos por las normas NIIF.

### **Índice de liquidez**

Este índice permite identificar la capacidad que tienen las compañías de atender pasivos de corto plazo al contar con efectivo o activos que se transforman rápidamente en efectivo. Dentro de una institución financiera, la liquidez busca atender los requerimientos de encaje y de efectivo de sus depositantes en el tiempo en que lo soliciten y a medida que se generen nuevas solicitudes de crédito.

$$\text{Índice de liquidez} = \frac{\text{Caja}}{\text{Activos}}$$

### **Índice de solvencia**

Esta relación determina la capacidad patrimonial de una entidad en comparación con los activos y, por ende, su capacidad para crecer o absorber impactos adversos ante una coyuntura indeseada. El índice de solvencia de una entidad financiera es una relación dada por la siguiente fórmula:

$$\text{Solvencia} = \frac{\text{Patrimonio técnico}}{\text{APR} + \left(\frac{100}{9}\right) \text{VaRM}}$$

En donde:

- Patrimonio técnico es la suma de Patrimonio Básico Ordinario, neto de deducciones, más Patrimonio Adicional. El Patrimonio Básico Ordinario consiste en los aportes de capital hechos por los accionistas del banco

representado por: acciones ordinarias, acciones con dividendo preferencial sin derecho a voto y utilidades retenidas en la reserva legal.

- APR: Activos ponderados por nivel de riesgo.
- VaRM: Valor del riesgo de mercado.

Para efecto de este estudio, se tomará una fórmula similar dada la información disponible:

$$\text{Solvencia} = \frac{\text{Patrimonio}}{\text{Activos}}$$

### **Rentabilidad del patrimonio (ROE)**

El ROE permite medir el rendimiento promedio del patrimonio invertido por los accionistas de la institución financiera. Se calcula como la razón entre la utilidad neta anualizada y el patrimonio neto promedio.

$$\text{ROE} = \frac{\text{Utilidad neta}}{\text{Patrimonio}}$$

### **Rentabilidad operativa sobre activos (ROA)**

El ROA permite medir la rentabilidad de los activos. Es la relación entre el beneficio logrado en un determinado periodo y los activos totales de una empresa. Mayores valores de esta ratio representan una mejor condición de la empresa.

$$\text{ROA} = \frac{\text{Utilidad neta}}{\text{Activos}}$$

Adicional a estos indicadores, se adicionaron los siguientes teniendo en cuenta el objetivo de la investigación:

### **Eficiencia**

El indicador de eficiencia permite identificar la proporción consumida en gastos frente a los ingresos de la operación.

$$\textit{Eficiencia} = \frac{\textit{Gastos Operativos}}{\textit{Ingresos Operativos}}$$

### **Margen neto de intereses**

El margen neto de intereses permite medir todas las fuentes de ingresos en relación con el costo de los fondos y los gastos operativos.

$$\textit{Margen neto x Intereses} = \frac{\textit{Ingresos netos x Intereses}}{\textit{Activos generadores de intereses}}$$

### **Costo de crédito**

El costo de crédito les permite a las instituciones financieras identificar qué tan efectiva está siendo la operación, identificando, en relación con su cartera, cuánto se está provisionando.

$$\textit{Costo de Crédito} = \frac{\textit{Gasto de provisiones}}{\textit{Cartera bruta}}$$

## **3.3 Método análisis envolvente de datos**

Como se mencionó en el marco teórico, varias de las publicaciones e investigaciones que se han enfocado en examinar la relación existente entre las estrategias de sostenibilidad y el desempeño financiero y operacional de los bancos, lo han hecho a través de la metodología DEA. Teniendo esto en cuenta, y considerando que esta metodología permite hacer una comparación de las eficiencias de los bancos dados sus niveles de sostenibilidad y sus resultados financieros, se procederá a aplicar esta metodología para efectos de la investigación.

Múltiples publicaciones existen en relación a la metodología Análisis Envolvente de Datos, mejor conocida como DEA por sus siglas en inglés, y sus aplicaciones. Algunas representativas están en (Charnes et al. (1978), Charnes et

al. (1984), Banker et al. (1984), Cooper et al.(2000), Thanassoulis (2001)). El análisis envolvente de datos, fue planteado inicialmente por los autores Charnes, Cooper y Rhodes en su artículo de 1978, titulado “Measuring the efficiency of decision making units”, el cual se publicó en la revista *European Journal of Operational Research*. Con esta metodología, los autores lograron medir la eficiencia y la productividad de las actividades que realizaban las entidades sin ánimo de lucro y que participaban en programas públicos en Estados Unidos para dicha fecha. El modelo planteado sugería medir la eficiencia de cada Unidad de Toma de Decisiones (DMU –*decision unit making*-) para maximizar la relación entre las variables de entrada y las variables de salida de forma ponderada para cada uno.

Una Unidad de Toma de Decisiones (DMU) es entendida como una unidad de análisis o, en su defecto, como cada unidad de la muestra o cada agente a comparar. Por otro parte, las variables de entrada (*inputs*) son entendidas como las variables independientes del modelo o los factores que se utilizan y que son necesarios para producir unas variables de salida (*outputs* o variables dependientes). Así pues, para un número  $n$  de DMU's, se consumen  $m$  variables de entrada para producir  $s$  variables de salida. En términos prácticos, cada DMU<sub>j</sub> (con  $j = 1, \dots, n$ ) utiliza los factores  $X_i$  (con  $X_i = x_{1j}, \dots, x_{ij}$ ) para producir  $Y_r$  (con  $Y_r = y_{1j}, \dots, y_{rj}$ ).

El cálculo de la productividad y la eficiencia asume la relación entre las variables de salida y las variables de entrada (eficiencia relativa), entendiéndose como la cantidad de *outputs* generados por cada unidad de *input*:  $\frac{y}{x}$ . En contextos más complejos, donde encontramos múltiples *inputs* y *outputs*, es necesario que la productividad y la eficiencia sean medidas como el cociente entre la suma ponderada de las variables de salida y la suma ponderada de las variables de entrada, de manera que se obtiene la siguiente función:

$$\frac{\sum_{r=1}^s y_r u_r}{\sum_{i=1}^m x_i v_i}$$

$$\text{con } 0 \leq u_r \text{ y } 0 \leq v_i$$

en la que  $v_i$  representa los pesos de cada *input* y puede ser interpretado como la importancia en términos porcentuales de cada variable de entrada  $x_i$ . Por otro lado,  $u_r$  representa los pesos de cada *output* y puede ser interpretado como la importancia en términos porcentuales que representa cada variable de salida  $y_r$ .

### 3.3.1 Modelo DEA-CCR

El modelo DEA, denominado como CCR en honor a sus autores (Charnes, Cooper y Rhodes), incorpora una frontera de eficiencia que viene determinada por la máxima productividad posible de alcanzar para las DMU evaluadas, dada la cantidad de *inputs* y *outputs* reales que estas poseen. Se dice, entonces, que esta frontera indica que la relación entre los *outputs* e *inputs* no debería exceder la máxima relación real global de los mismos, generando el siguiente problema de optimización:

$$\text{Máx } H_0 = \frac{\sum_{r=1}^S y_{r0} u_r}{\sum_{i=1}^m x_{i0} v_i} \text{ con } 0 \leq u_r \text{ y } 0 \leq v_i$$

sujeto a

$$\frac{\sum_{r=1}^k y_{rj} u_r}{\sum_{i=1}^m x_{ij} v_i} \leq 1 \text{ con } 0 \leq u_r \text{ y } 0 \leq v_i$$

en la que  $x_{i0}$  representa la cantidad de *input*  $i$  utilizada por la DMU evaluada (DMU<sub>0</sub>),  $y_{r0}$  representa la cantidad de *output*  $r$  generados por la DMU evaluada (DMU<sub>0</sub>),  $x_{ij}$  representa la cantidad de *input*  $i$  utilizada de DMU<sub>j</sub>,  $y_{rj}$  representa la cantidad de *output*  $r$  generados por DMU<sub>j</sub>,  $u_r$  representa el peso o multiplicador de  $y_r$ , y  $v_i$  representa el peso o multiplicador de  $x_i$ . La frontera eficiente corresponde a la solución del problema de optimización, que indica las unidades consideradas eficientes.

Las posibles combinaciones que generan una relación de *outputs* e *inputs* que no están en la frontera eficiente son consideradas como DMUs ineficientes.

Es decir, luego de implementar el modelo evaluando todas las DMUs consideradas, aquellas que obtengan un  $H_0 = 1$  son eficientes, siendo ineficientes aquellas donde  $H_0 < 1$  (ver Gráfico 2).

Con el fin de obtener una función lineal, el problema de optimización también puede describirse de la siguiente manera:

$$\text{Máx } H_0 = \sum_{r=1}^s y_{r0} u_r$$

sujeto a

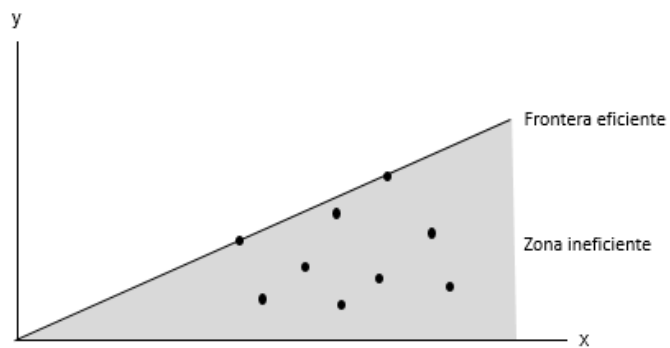
$$\sum_{i=1}^m x_{i0} v_i = 1$$

$$\sum_{r=1}^s y_{rj} u_r \leq \sum_{i=1}^m x_{ij} v_i$$

$$\text{con } 0 \leq u_r \text{ y } 0 \leq v_i$$

Este modelo supone una función de frontera de eficiencia con rendimientos constantes a escala, lo que quiere decir que, al aumentar la cantidad de *inputs* en cierta proporción, los *outputs* aumentan en esta misma proporción.

**Gráfico 2.** Frontera eficiente con rendimientos constantes a escala y zona de ineficiencia.



Fuente: elaboración propia.

El modelo DEA-CCR puede estar orientado de dos formas:

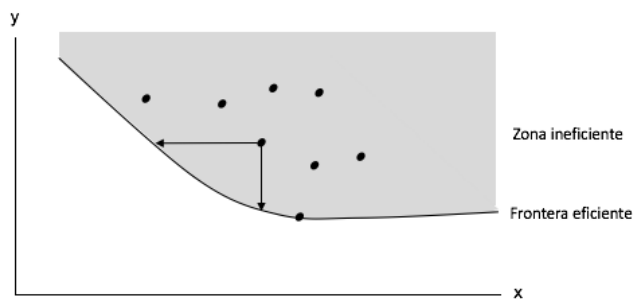


### 3.3.2 Modelo BCC

En 1984, Banker, Charnes y Cooper, reconocidos expertos y maestros en economía y programación lineal, plantearon una extensión al modelo DEA-CCR, la cual denominaron como modelo DEA-BCC. En términos generales, el planteamiento de este modelo es igual al de DEA-CCR, pues también es un modelo que puede tener orientación a los *inputs* u orientación a los *outputs*; su única diferencia radica en que en este modelo incorpora como supuesto que la frontera eficiente tiene rendimientos variables a escala. Así pues, dichos rendimientos pueden darse de dos formas:

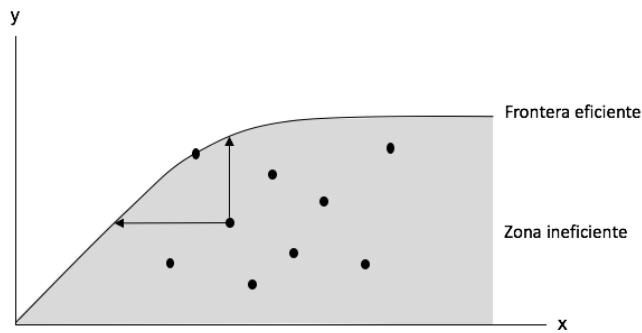
- Rendimientos crecientes a escala: al aumentar la cantidad de *inputs* en cierta proporción, los *outputs* aumentan en una proporción mayor (ver Gráfico 5).
- Rendimientos decrecientes a escala: al aumentar la cantidad de *inputs* en cierta proporción, los *outputs* aumentan en una proporción menor (ver Gráfico 6).

**Gráfico 5.** Frontera eficiente con rendimientos crecientes a escala y zona de ineficiencia.



Fuente: elaboración propia.

**Gráfico 6.** Frontera eficiente con rendimientos decrecientes a escala y zona de ineficiencia.



Fuente: elaboración propia.

Al tener este supuesto, se incorpora un componente adicional en el problema de optimización de la siguiente forma:

$$\text{Máx } H_0 = \sum_{r=1}^s y_{r0} u_r - \lambda_0$$

sujeto a

$$\sum_{i=1}^m x_{i0} v_i = 1$$

$$\sum_{r=1}^s y_{rj} u_r - \sum_{i=1}^m x_{ij} v_i + \lambda_0 \leq 0$$

$$\text{con } 0 \leq u_r \text{ y } 0 \leq v_i$$

en la que  $\lambda_0$  es una constante que indica los rendimientos a escala de la DMU evaluada ( $DMU_0$ ). Si  $\lambda_0 > 1$ , entonces  $DMU_0$  tiene rendimientos crecientes a escala, y si  $\lambda_0 < 1$ , entonces  $DMU_0$  tiene rendimientos decrecientes a escala.

### 3.4 Modelo y variables consideradas para el estudio

Para efectos de este estudio y dado que se desea estimar la eficiencia global de cada banco para cada año, el modelo utilizado será el DEA-CCR enfocado al *output*, donde las variables a maximizar son las variables de salida. Teniendo en cuenta la literatura mostrada en la Tabla 1, fueron definidas las siguientes variables de entrada y salida para ser utilizadas en el modelo:

- Variables de entrada: Indicador ESG puntajes por componente.
- Variables de salida: Indicadores financieros representativos del sector bancario (índice de liquidez, índice de solvencia, ROE, ROA, Eficiencia, Margen neto de intereses y Costo de crédito).

**Tabla 1.** Referencias para selección de variables de entrada y salida:

Estudio	Autores	Inputs	Outputs
<i>Corporate social-environmental performance vs financial performance of banks in Central and Eastern European countries.</i>	<i>Fijałkowska, Zyznarska-Dworczak y Garszka (2018).</i>	CSR (Corporate social responsibility).	CFP (Corporate financial performance).
<i>Corporate social responsibility: how does it affect the financial performance of banks?</i>	<i>Brian Bolton (2013).</i>	CSR (Corporate social responsibility).	Indicadores financieros bancos.
<i>How does corporate social responsibility impact banking efficiency: a case in China.</i>	<i>Zhu, Stjepcevic, Baležentis, Yu, Wang (2017).</i>	Variables socio - ambientales.	Desempeño financiero de los bancos.

Fuente: elaboración propia.

#### 4. Resultados

En cuanto al indicador General ESG se tienen los siguientes resultados:

**Tabla 2.** Indicador ESG general por banco y año:

Compañía	2014	2015	2016	2017	2018
Banco Bradesco SA	56.58	44.74	55.7	50.44	57.02
Banco de Crédito de Perú	34.65	33.33	35.09	35.09	37.72
BCI Chile SA	32.46	31.14	35.53	40.79	44.3
Banco de Brasil SA	57.89	59.65	67.98	64.04	66.23
Banco Santander de Chile	37.28	37.28	37.28	40.79	39.91
Banco Santander México SA	37.28	38.6	47.81	52.19	48.25
Bancolombia SA	46.05	46.05	47.37	47.37	52.19
Grupo Financiero Banorte SAB	38.6	39.47	43.86	47.81	47.81
Itaú Unibanco Holdings SA	56.14	57.46	64.04	63.6	64.04
BanRisul SA	20.18	18.86	17.54	28.51	27.63
BBVA Colombia SA	38.16	41.67	43.86	48.68	49.56
Grupo Financiero Galicia SA	23.25	40.79	43.42	46.05	38.6
Banco Santander SA	62.28	64.04	64.47	57.89	60.96
Grupo Financiero BBVA SA	55.26	55.26	55.26	55.70	60.53
Scotiabank Colpatría SA	43.42	47.37	48.68	51.32	52.63

Fuente: Bloomberg. Elaboración propia.

Se evaluó el índice General ESG año a año y se observó que aquellos que alcanzan mayores y menores puntajes son:

**Tabla 3.** Bancos con mayor y menor indicador ESG general:

	2014	2015	2016	2017	2018
<b>Mayores ESG</b>	Banco Santander SA	Banco Santander SA	Banco de Brasil SA	Banco de Brasil SA	Banco de Brasil SA
	Banco de Brasil SA	Banco de Brasil SA	Banco Santander SA	Itaú Unibanco Holdings SA	Itaú Unibanco Holdings SA
	Banco Bradesco SA	Itaú Unibanco Holdings SA	Itaú Unibanco Holdings SA	Banco Santander SA	Banco Santander SA
<b>Menores ESG</b>	BanRisul SA	BanRisul SA	BanRisul SA	BanRisul SA	BanRisul SA
	Grupo Financiero Galicia SA	BCI Chile SA	Banco de Crédito de Perú	Banco de Crédito de Perú	Banco de Crédito de Perú
	BCI Chile SA	Banco de Crédito de Perú	BCI Chile SA	BCI Chile SA – Banco Santander Chile	Grupo Financiero Galicia SA

Luego de evaluar el modelo DEA para los principales bancos de Latinoamérica, se encontraron los siguientes resultados:

**Tabla 4.** Resultados CCR lineal:

Compañía	País Origen	Eficiencia CCR lineal				
		2014	2015	2016	2017	2018
Banco Bradesco SA	Brasil	0.74	0.93	0.60	0.63	0.59
Banco de Crédito de Perú	Perú	1.00	1.00	0.98	1.00	1.00
BCI Chile SA	Chile	0.61	0.59	0.59	0.70	0.71
Banco de Brasil SA	Brasil	0.59	0.61	0.48	0.49	0.57
Banco Santander de Chile	Chile	0.84	0.81	0.83	0.62	0.64
Banco Santander México SA	México	0.77	0.66	0.56	0.49	0.50
Bancolombia SA	Colombia	0.82	0.73	0.76	0.79	0.75
Grupo Financiero Banorte SAB	México	0.99	0.91	0.88	0.73	0.72
Itaú Unibanco Holdings SA	Brasil	0.45	0.56	0.50	0.50	0.49
BanRisul SA	Brasil	1.00	1.00	1.00	0.97	0.98
BBVA Colombia SA	Colombia	0.65	0.65	0.63	0.49	0.50
Grupo Financiero Galicia SA	Argentina	1.00	1.00	0.88	1.00	1.00
Banco Santander SA	Brasil	0.87	0.76	0.74	0.86	0.73
Grupo Financiero BBVA SA	México	0.46	0.43	0.46	0.41	0.45
Scotiabank Colpatria SA	Colombia	0.57	0.44	0.43	0.42	0.37

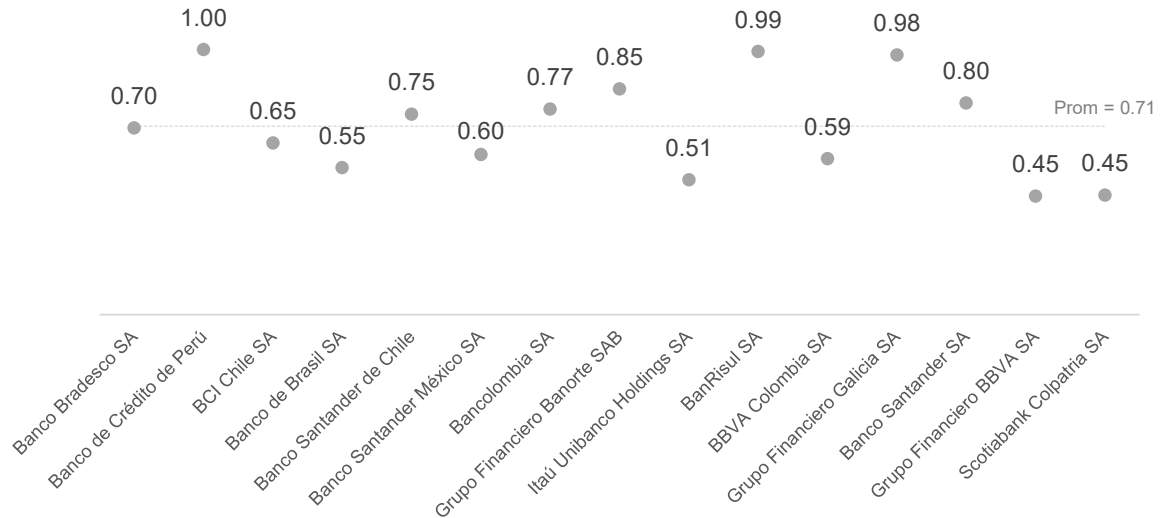
Al revisar la eficiencia año a año, se observa que aquellos que alcanzan mayores y menores eficiencias son:

**Tabla 5.** Bancos con mayores y menores eficiencias:

	2014	2015	2016	2017	2018
<b>Mayores Eficiencias</b>	Grupo Financiero Galicia SA	Grupo Financiero Galicia SA	BanRisul SA	Grupo Financiero Galicia SA	Grupo Financiero Galicia SA
	BanRisul SA	BanRisul SA	Banco de Crédito de Perú	Banco de Crédito de Perú	Banco de Crédito de Perú
	Banco de Crédito de Perú	Banco de Crédito de Perú	Grupo Financiero Galicia SA	BanRisul SA	BanRisul SA
<b>Menores Eficiencias</b>	Itaú Unibanco Holdings SA	Grupo Financiero BBVA SA	Scotiabank Colpatría SA	Grupo Financiero BBVA SA	Scotiabank Colpatría SA
	Grupo Financiero BBVA SA	Scotiabank Colpatría SA	Grupo Financiero BBVA SA	Scotiabank Colpatría SA	Grupo Financiero BBVA SA
	Scotiabank Colpatría SA	Itaú Unibanco Holdings SA	Itaú Unibanco Holdings SA	BBVA Colombia SA	Itaú Unibanco Holdings SA

Al realizar un promedio de la eficiencia de cada banco para todos los años, se obtienen los siguientes resultados:

**Gráfico 7.** Eficiencia promedio por banco.



Aquellos que alcanzan mayores eficiencias promedio son:

1. Banco de Crédito de Perú (Eficiencia promedio = 1.00).

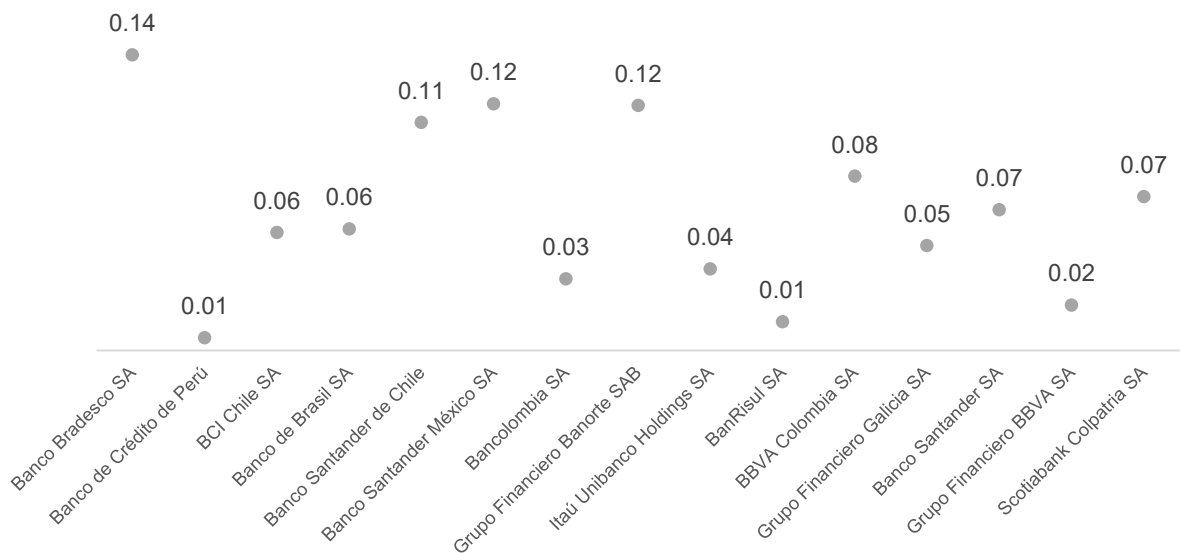
2. BanRisul SA (Eficiencia promedio = 0.99).
3. Grupo Financiero Galicia SA (Eficiencia promedio = 0.98).

Y aquellos que alcanzan menores eficiencias son:

1. Grupo Financiero BBVA SA (Eficiencia promedio = 0.45).
2. Scotiabank Colpatría SA (Eficiencia promedio = 0.45).
3. Itaú Unibanco Holdings SA (Eficiencia promedio = 0.51).

Al estimar la desviación estándar de la eficiencia de cada banco para todos los años, se obtienen los siguientes resultados:

**Gráfico 8.** Desviación estándar por banco.

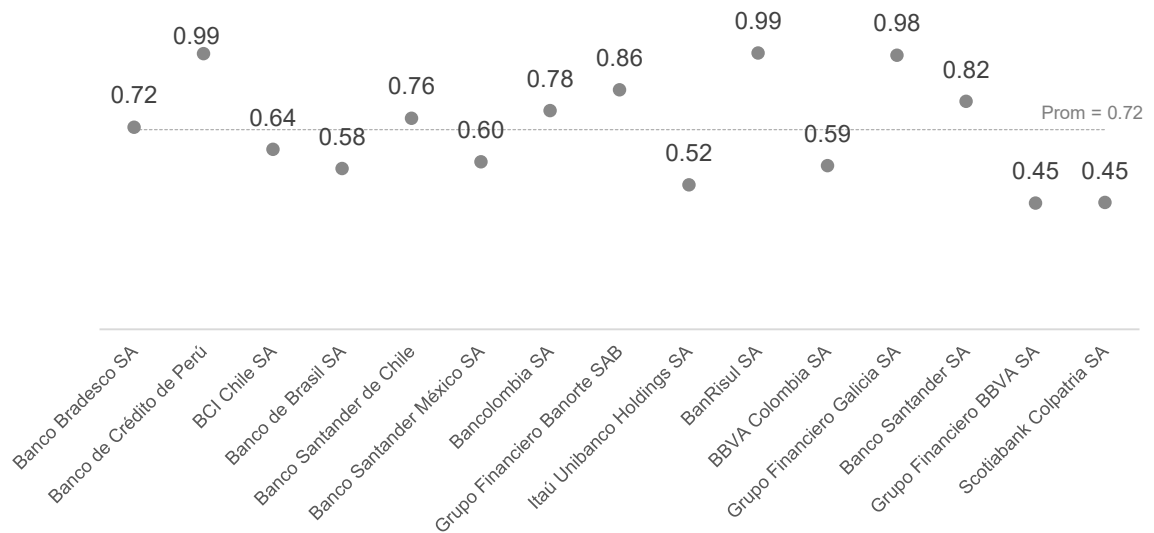


Con el fin de hacer un análisis de sensibilidad y verificar cuáles son los *inputs* más relevantes del modelo, se estimó el modelo CCR lineal omitiendo cada vez una de las variables de entrada. Los resultados son los siguientes:

**Tabla 6.** Resultados CCR lineal sin criterio E (ambiental):

Compañía	País Origen	Modelo sensibilidad E				
		2014	2015	2016	2017	2018
Banco Bradesco SA	Brasil	0.77	0.95	0.63	0.66	0.61
Banco de Crédito de Perú	Perú	1.00	1.00	0.96	0.99	1.00
BCI Chile SA	Chile	0.62	0.59	0.58	0.71	0.73
Banco de Brazil SA	Brasil	0.61	0.63	0.51	0.52	0.61
Banco Santander de Chile	Chile	0.85	0.82	0.85	0.61	0.65
Banco Santander México SA	México	0.75	0.67	0.58	0.51	0.50
Bancolombia SA	Colombia	0.83	0.76	0.77	0.80	0.76
Grupo Financiero Banorte SAB	México	1.00	0.91	0.90	0.75	0.74
Itaú Unibanco Holdings SA	Brasil	0.46	0.59	0.52	0.52	0.50
BanRisul SA	Brasil	1.00	1.00	1.00	0.97	0.98
BBVA Colombia SA	Colombia	0.63	0.66	0.64	0.49	0.51
Grupo Financiero Galicia SA	Argentina	1.00	1.00	0.91	1.00	1.00
Banco Santander SA	Brasil	0.90	0.79	0.76	0.88	0.75
Grupo Financiero BBVA SA	México	0.48	0.44	0.47	0.42	0.46
Scotiabank Colpatría SA	Colombia	0.58	0.45	0.44	0.43	0.37

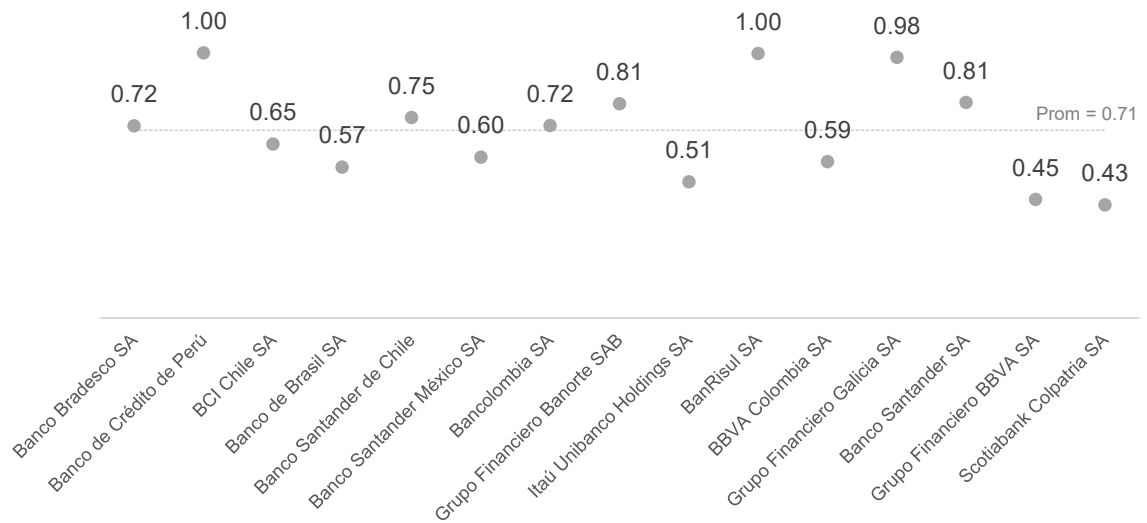
**Gráfico 9.** Eficiencia promedio por banco sin criterio E (Ambiental).



**Tabla 7.** Resultados CCR lineal sin criterio S (social):

Compañía	País Origen	Modelo sensibilidad S				
		2014	2015	2016	2017	2018
Banco Bradesco SA	Brasil	0.78	0.97	0.61	0.64	0.60
Banco de Crédito de Perú	Perú	1.00	1.00	0.99	1.00	1.00
BCI Chile SA	Chile	0.62	0.60	0.61	0.72	0.73
Banco de Brazil SA	Brasil	0.61	0.63	0.49	0.50	0.60
Banco Santander de Chile	Chile	0.86	0.83	0.85	0.63	0.59
Banco Santander México SA	México	0.78	0.67	0.57	0.50	0.50
Bancolombia SA	Colombia	0.78	0.66	0.71	0.74	0.73
Grupo Financiero Banorte SAB	México	0.96	0.89	0.85	0.67	0.66
Itaú Unibanco Holdings SA	Brasil	0.46	0.58	0.51	0.51	0.50
BanRisul SA	Brasil	1.00	1.00	1.00	0.99	0.99
BBVA Colombia SA	Colombia	0.65	0.66	0.64	0.49	0.50
Grupo Financiero Galicia SA	Argentina	1.00	1.00	0.90	1.00	1.00
Banco Santander SA	Brasil	0.89	0.78	0.76	0.88	0.75
Grupo Financiero BBVA SA	México	0.47	0.44	0.46	0.41	0.45
Scotiabank Colpatría SA	Colombia	0.44	0.43	0.44	0.44	0.38

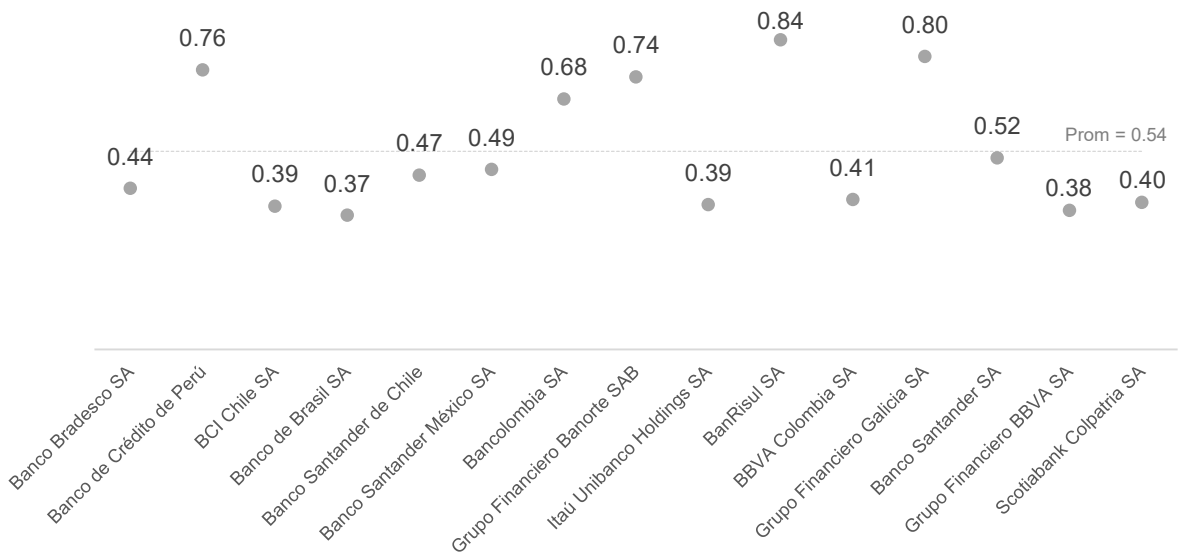
**Gráfico 10.** Eficiencia promedio por banco sin criterio S (Social).



**Tabla 8.** Resultados CCR lineal sin criterio G (Gobierno corporativo):

Compañía	País Origen	Modelo sensibilidad G				
		2014	2015	2016	2017	2018
Banco Bradesco SA	Brasil	0.36	0.45	0.43	0.53	0.43
Banco de Crédito de Perú	Perú	0.64	0.75	0.70	0.71	1.00
BCI Chile SA	Chile	0.26	0.49	0.41	0.39	0.40
Banco de Brasil SA	Brasil	0.36	0.39	0.36	0.41	0.30
Banco Santander de Chile	Chile	0.46	0.43	0.42	0.46	0.60
Banco Santander México SA	México	0.63	0.54	0.41	0.41	0.45
Bancolombia SA	Colombia	0.70	0.72	0.69	0.72	0.59
Grupo Financiero Banorte SAB	México	0.84	0.75	0.72	0.70	0.69
Itaú Unibanco Holdings SA	Brasil	0.38	0.42	0.39	0.41	0.37
BanRisul SA	Brasil	1.00	1.00	1.00	0.58	0.63
BBVA Colombia SA	Colombia	0.52	0.44	0.38	0.36	0.34
Grupo Financiero Galicia SA	Argentina	1.00	0.67	0.58	0.74	1.00
Banco Santander SA	Brasil	0.60	0.51	0.50	0.54	0.46
Grupo Financiero BBVA SA	México	0.41	0.38	0.40	0.38	0.32
Scotiabank Colpatria SA	Colombia	0.58	0.44	0.37	0.31	0.29

**Gráfico 11.** Eficiencia promedio por banco sin criterio G (Gobierno corporativo).



Como se muestra en las Tablas 6 y 7, y en los Gráficos 8 y 9, no se evidencia una variación significativa de la eficiencia de los bancos cuando se eliminan los *inputs* del criterio ambiental y social; sin embargo, al estimar el modelo eliminando el *input* del criterio de gobierno corporativo (ver tabla 8 y gráfico 11), se evidencia

un cambio relevante en los resultados de la eficiencia.

## 5. Conclusiones

Luego de analizar los resultados, se puede afirmar, según la implementación del modelo DEA seleccionado con los datos disponibles, que existe una mayor tendencia a indicar que hay una correlación negativa entre la rentabilidad de los bancos y la sostenibilidad. Esto se puede evidenciar ya que los bancos con menor calificación del índice ESG general fueron los que demostraron mayores eficiencias en los resultados (Banrisul, Banco de Crédito de Perú y BCI).

Los datos analizados comprenden pocos años de información, lo cual es una limitante para concluir con mayor certeza la correlación entre ESG y rentabilidad en el largo plazo. Los esfuerzos y administración basados en sostenibilidad son una tendencia muy reciente a nivel mundial y por eso, es válido afirmar que las compañías se encuentren en un periodo inicial en el que están realizando las inversiones necesarias para alcanzar un nivel de sostenibilidad aceptable que explicaría la correlación negativa encontrada en los resultados.

Esta etapa de inversión puede generar que los bancos, inicialmente, tengan un *trade off* entre apostarle a ser sostenibles o a ser rentables, sin embargo, esto nos deja una ventana abierta a que en el largo plazo se revierta la tendencia dado que esta etapa inicial de inversión tiende a estabilizarse. Lo anterior permite que los bancos que inicialmente le apostaron a esta estrategia de sostenibilidad logren recuperar su inversión y alcancen la máxima eficiencia, llevándolos a ser tanto sostenibles como rentables.

Sumado a esto, es posible considerar que los bancos que le están apostando a la sostenibilidad no sólo están esperando un mejor desempeño financiero en el corto plazo, sino que además pueden estar esperando que la percepción que tienen los consumidores hacia los bancos cambie, pues al demostrar que este sector es amigable con la sociedad y con el medio ambiente,

pueden atraer clientes que anteriormente no hacían uso de sus servicios financieros y bancarios.

Por último, dentro del concepto de sostenibilidad se determinó que existe un criterio fundamental que es el de *gobierno corporativo*, el cual sí genera un impacto importante en los resultados financieros de los bancos, pues como se mostró en los resultados, este explica la gran parte de la eficiencia obtenida. De este modo, si los bancos cumplen y acatan unas buenas prácticas de *gobierno corporativo*, (lo cual les permite alinear los intereses de los inversionistas y administradores), tendrán mayores posibilidades de ser más eficientes y les permitirá cumplir con sus objetivos y su rentabilidad esperada ya que contarán con una base de capital sólida a un costo razonable.

En cualquier caso, una buena imagen de *gobierno corporativo* también genera una mayor confianza de los consumidores hacia la empresa y hacia las decisiones que toman.

## **6. Recomendaciones**

Continuar aplicando la metodología DEA con otros modelos adecuados e incorporando nuevos datos que en el futuro se dispongan.

## 7. Bibliografía

- Akber Aman Shah, D. W. (23 de 04 de 2019). Are Sustainable Banks Efficient and Productive? A Data Envelopment Analysis and the Malmquist Productivity Index Analysis. *Sustainability*.
- Andrés Carvajal, H. Z. (1997). *Banco de la República*. Obtenido de Desarrollo del sistema financiero y crecimiento económico:  
<https://www.banrep.gov.co/sites/default/files/publicaciones/pdfs/borra067.pdf>
- Asobancaria. (s.f.). *Asobancaria*. Obtenido de <https://www.asobancaria.com/normatividad/#:~:text=MARCO%20JUR%20%8DDICO%20DEL%20SECTOR%20FINANCIERO,Establecimientos%20de%20cr%C3%A9dito.&text=Entidades%20con%20r%C3%A9gimen%20especial>.
- Bloomberg. (2020). *Bloomberg LATAM*. Obtenido de Invertir en un futuro sostenible : [https://spotlight.bloomberg.com/story/invertir-en-un-futuro-sostenible/page/1?utm\\_medium=LG&utm\\_campaign=ESG&utm\\_source=Email&utm\\_content=ESGReportLATAM&mpam=26661&bbgsum=DG-EM-02-20-M26661&link=cta-btn-top](https://spotlight.bloomberg.com/story/invertir-en-un-futuro-sostenible/page/1?utm_medium=LG&utm_campaign=ESG&utm_source=Email&utm_content=ESGReportLATAM&mpam=26661&bbgsum=DG-EM-02-20-M26661&link=cta-btn-top)
- Bolton, B. (06 de 2013). *Social Science Research Network*. Obtenido de Portland State University:  
[https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract\\_id=2277912](https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2277912)
- CFA Institute. (s.f.). *CFA Institute* . Obtenido de ESG Investing and Analysis What Is ESG Investing?: <https://www.cfainstitute.org/en/research/esg-investing>
- Charnes, A., Clark, C. T., Cooper, W. W., & Golany, B. (1984). En *A developmental study of data envelopment analysis in measuring the efficiency of maintenance units in the US air forces*. (págs. 95–112). *Annals of operations Research*.
- Charnes, Cooper, & Rhodes. (1978). Measuring the efficiency of decision making units. *European Journal of Operational Research*, 429-444.
- Cooper, W., & Seiford, L. y. (2000). *Data Envelopment Analysis. A Comprehensive Text with Models, Applications*. Boston: Kluwer Academic Publishers.
- Fernandez, M. Á. (2010). Finanzas sostenibles. En M. Á. Fernandez, *Finanzas sostenibles* (pág. 233). Coruña, España: Netbiblo S.L.
- García, O. L. (2003). *Gerencia del Valor, Valoración de Empresas y EVA* . Bernalibros SAS.

- Garzozzi-Pinkay, R. F.-T.-L. (Septiembre de 2017). *Revista de Negocios & PyMES*. Obtenido de [https://www.ecorfan.org/spain/researchjournals/Negocios\\_y\\_PyMES/vol3num9/Revista\\_de\\_Negocios\\_&\\_PYMES\\_V3\\_N9\\_1.pdf](https://www.ecorfan.org/spain/researchjournals/Negocios_y_PyMES/vol3num9/Revista_de_Negocios_&_PYMES_V3_N9_1.pdf)
- Justyna Fijałkowska, B. Z.-D. (11 de 03 de 2018). Corporate Social-Environmental Performance versus Financial Performance of Banks in Central and Eastern European Countries. *Sustainability*.
- S&P Dow Jones Indices. (2019). *S&P Dow Jones Indices*. Obtenido de Serie de índices ESG de S&P Dow Jones Indices: <https://espanol.spindices.com/documents/education/faq-sp-esg-index-series-spa.pdf>
- Soana, M.-G. (2011). The relationship between corporate social performance and corporate financial performance in the banking sector. *Journal of Business Ethics*.
- Some models for estimating technical and scale inefficiencies in data envelopment analysis. (1984). En R. D. Banker, A. Charnes, & W. W. & Cooper. *Management science*.
- Thanassoulis, E. (2001). *Introduction to the theory and application of data envelopment analysis Massachusetts*. Kluwer Academic Publishers.
- Universidad Miguel Hernández de Elche. (2007). Una introducción al análisis envolvente de datos. En J. A. Baeza, *Artículos de investigación operativa* (págs. 12-17). Elche, España: ISSN.
- Villareal, F., & Tohmé, F. (2017). Análisis envolvente de datos. Un caso de estudio para una universidad argentina. En U. ICESI, *Estudios gerenciales* (Vol. 33, págs. 302-308). Cali, Colombia: Universidad ICESI.
- Zhu, N., Stjepcevic, J., Baležentis, T., & Yu, Z. (2017). *How does corporate social responsibility impact banking efficiency: a case in China*. *E&M ekonomie a management*.